Journal of Iranian Plant Protection Research

https://jpp.um.ac.ir

Research Article
Vol. 37, No. 2, Summer 2023, p. 165-176

Community Structure, Species Diversity and Weed Distribution Map in Turfgrass of Tehran City Parks

A. Lashkari[1], M. Rastgoo[2*], M. Minbashi Moeini[3], A. Ghanbari[4]

Received: 16-04-2017
Revised: 31-01-2018
Accepted: 04-04-2018
Available Online: 07-04-2018

How to cite this article:
Lashkari, A., Rastgoo, M., Minbashi Moeini, M., & Ghanbari, A. (2023). Community structure, species diversity and weed distribution map in Turfgrass of Tehran city parks. *Journal of Iranian Plant Protection Research, 37*(2), 165-176. (In Persian with English abstract). https://doi.org/10.22067/jpp.2021.31997.0

Introduction

Tehran, in terms of extent, is the 26th megacity of the world. Tehran's urban green landscape per capita is 15.5 square meters per person. Weeds annually financially damage green landscapes in Tehran, the cost of weed management in a lawn is 1500 rials per square meter. One of the tools and methods that can improve weed management is to map their distribution. These map help researchers. 1- Areas affected by the population of different species. 2- Identify areas of the invasive weed infested areas. So far, the study of community structure and species diversity in weeds in the green space of Mashhad, Khorshid park Mashhad, and grass fields of Shiraz University have been done, but a similar research has not been done in Tehran. A research was conducted in parks of 22 districts of Tehran in order to assess, specify diversity, density, dominance and distribution map of weeds in Tehran.

Materials and Methods

This study was conducted in years 2014-2015 in 48 parks of 22 districts of Tehran. Sampling was conducted in summer using W systematic method. The parks in each area were chosen according to the extent of green area, the location of the park in the twon (whether the park was in the suburbs of Tehran or other parts of the area) and according to the three following scales. In the 5 hectare parks, 10 samples, 6 to 15 hectare parks, 15 samples and in 16 and more than 16 hectare parks 25 samples were taken. In the 5 hectare parks, 25 meters, 6 to 15 hectare parks, 40 meters and in 60 and more than 60 hectare parks 70 meters of margin was considered for each park. Latitude, longitude and altitude were recorded. Weeds of each quadrat were identified and counted according to their species and finally, using Thomas equations (1985), their frequency, uniformity, average aggregation and dominance index were calculated. In order to create distribution map of weeds Arcgis and Arcmap soft-wares were used for determine the distribution of dominant species of weeds and other species in the city of Tehran. Shannon-Wiener and uniformity indexes were calculated for all parks. For comparing and grouping 22 districts, cluster analysis was performed using SPSS software.

Results and Discussion

A total of 52 weed species from 21 families were observed. Maximum weed densities respectively were found in the Region 17 and Region 16 with 34.38 and 36.25 plant/m^2. The 28 species of 52 species belonging to

1, 2 and 4- Ph.D. Gradute, Professor and Associate Professor, Department of Agrotechnology, Faculty of Agriculture, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran, respectively.
(*- Corresponding Author. Email: m.rastgoo@um.ac.ir)
3- Associates Professor, Department of Weed Research, Plant Pest and Disease Research Institute, AREEO, Tehran, Iran
DOI: 10.22067/jpp.2021.31997.0

four families, Asteraceae,Poaceae, Fabaceae, and Chenopodiaceae, with 10, 7, 6 and 4 species, respectively. Based on a abundance index (AI). Lion′s tooth (*Taraxacum officinale*), knotweed (*Polygonum patulum*), greaet plantain (*Plantago major*), bermuda grass (*Cynodon dactylon*) and Sow thistle (*Sonchus oleraceus*) were dominant species. Parks in district 2 with 3.30 had maximum diversity in weed community and parks in districts 15, 21, 11, 18, 12, 14, 3 with 2.25, 2.25, 2.25, 2.19, 2.31, 2.33, 2.12, respectively had minimum diversity. Also presence of Beggarticks (*Bidens parviflora* Willd), garden anchusa (*Anchusa italic* Retz), garden orache (*Atriple hortensis*L.), common reed ((*Phragmmites austrialis* (Cav.) Trinexsteud), ribwort plantain (*Plantago lanceoleta* L.), nappola minor (*Xanthium brasilicum*), yellow sweet clover (*Mellilotus officnalis* L. Desr), common mallow (*Malva sylvestris*L.) weeds in some specific areas makes it necessary to control these weeds to stop their reproduction in these specific area and expansion of infected seeds from these areas to other areas of Tehran. Lion′s tooth distribution maps, as the most dominant broad leaf weed showed that the highest plant density above regions 21, 18, 16, 17, 19 and the lowest density in regions 4, 1, 5, 22, 3 there. Bermuda grass distribution maps, as the most dominant weed of slim leaf showed that the highest plant density above regions 2, 4, 5, 8, 9, 10, 16, 21 and the lowest density in regions 12, 13 there.

Conclusion

Determination of density, type, species and life cycle of weeds in Tehran parks, allows to manage and reduce weeds damages and also by using integrated weed management system it is possible for better management and reduce weeds population and stop spreading of them from one area to another. Also close monitoring and precise management of other parameters such as soil and manure is effective in reducing the population of weeds in all areas.

Keywords: Density, Lion′s tooth (*Taraxacum officinale*), Shannon–Wiener index, Uniformity index

نشریه پژوهش‌های حفاظت گیاهان ایران
https://jpp.um.ac.ir

مقاله پژوهشی
جلد ۳۷، شماره ۲، تابستان ۱۴۰۲، ص. ۱۷۶-۱۶۵

ساختار جوامع، تنوع گونه‌ای و نقشه پراکنش علف‌های هرز در چمن‌کاری بوستان‌های شهر تهران

علی لشکری[۱]- مهدی راستگو[۲]*- مهدی مین باشی معینی[۳]- علی قنبری[٤]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۰۱/۲۷
تاریخ بازنگری: ۱۳۹۶/۱۱/۱۱
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۰۱/۱۵

چکیده

سرانه فضای سبز درون شهری در تهران ۱۵/۵ متر مربع می‌باشد. از عوامل تأثیرگذار جهت حفظ و افزایش این میزان، و رسیدن آن به حد استاندارد جهانی (۲۵ متر مربع)، مدیریت صحیح علف‌های هرز می‌باشد. مدیریت مناسب علف‌های‌هرز مستلزم شناخت کافی از ساختار جوامع، تنوع، شاخص‌های جمعیتی و نحوه پراکنش آنها می‌باشد. در همین راستا تحقیقی در سال‌های ۹۴-۱۳۹۳ در چمن‌کاری بوستان‌های ۲۲ منطقه شهر تهران انجام شد. نمونه برداری در فصل تابستان و با استفاده از روش سیستماتیک W انجام و علف‌های هرز به تفکیک جنس و گونه شناسایی و شمارش شدند. فواصل نقاط نمونه‌برداری بین ۵ تا ۴۰ قدم بر روی هر بازوی W با توجه به قطعات موجود در فضای سبز در نظر گرفته شد و در مجموع ۶۰ نقطه بر روی هر قطعه W در نظر گرفته شد و ۶۰ کادر به ابعاد ۱ × ۱ متر در نظر گرفته شد. مختصات جغرافیایی همه چمن‌کاری بوستان‌ها که شامل طول و عرض جغرافیایی و ارتفاع از سطح دریا بود با یک دستگاه GPS[۲] دقیق ثبت‌شده و در فرم‌های مربوطه یادداشت شد. در نهایت فراوانی، یکنواختی، میانگین تراکم شاخص غالبیت گونه‌ها محاسبه شد. جهت تهیه نقشه پراکنش علف‌های هرز نیز از نرم‌افزار ArcGis و ArcMap استفاده شد. در مجموع، تعداد ۵۲ گونه علف هرز از ۲۱ تیره گیاهی در سطح شهر تهران شناسایی شد. از نظر تراکم علف‌های هرز، چمن‌کاری بوستان‌های متعلق بـه منـاطق ۱۷ و ۱۶ بـه‌ترتیـب بـا ۳۴/۳۸ و ۲۴/۲۵ بوته در متربع بیشترین و چمن‌کاری بوستان‌های مناطق ۵، ۱۲، ۲۰ و ۲۱ به‌ترتیب با ۷، ۹/۰۵، ۹/۳۱ و ۹/۵۵ بوته در متر مربع کمتـرین تراکم علف‌های هرز را دارا بودند. از ۵۲ گونه شناسایی شده، ۲۷ گونه (۵۱٪) به چهـار تیـره کاسـنی (Asteraceae)، گنـدمیان (Poaceae)، بقـولات (Fabaceae) و اسفناج (Chenopodiaceae) تعلق داشتند. این چهار تیره به‌ترتیب با ۱۰، ۷، ۶ و ۴ گونـه بیشـترین تنـوع را در سـطح چمـن‌کـاری بوستان‌های شهر تهران داشتند. از نظر چرخه زندگی، ۳۲ گونه یکساله، ۱۸ گونه چند ساله، ۲ گونه دوسـاله، در چمـن‌کـاری بوسـتان‌هـای شـهر تهـران شناسایی شدند. در بین گونه‌ها، ۴۵ گونه پهن برگ و ۷ گونه باریک برگ (۶ گونه گراس و یک گونه از سایر باریک برگ‌ها) بودند. از نظر شاخص وفـور (AI)، علف‌های هرز گل قاصد (*Taraxacum officinale* L.)، هفت‌بند پا کوتاه (*Polygonum patulum* M. Bieb)، بارهنگ (*Plantago major* L.)، شیرتیغک رطوبت پسند (*Sonchus oleraceus* L.) و پنجه مرغی (*Cynodon dactylon* (L.) Pers) به‌ترتیب بـا شـاخص‌هـای غالبیت ۱۶۴/۲۴، ۱۴۴/۵۷، ۱۴۳/۰۷، ۱۲۴/۷۶ و ۱۳۸/۲۷ به‌عنوان علف‌های هرز غالب چمن‌کاری‌های شهر تهران شناخته شدند.

واژه‌های کلیدی: تراکم، شاخص وفور، شانون وینر، گل قاصد

۱، ۲ و ۴- به‌ترتیب دانش آموخته دکتری، استاد و دانشیار گروه اگروتکنولوژی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران
(*- نویسنده مسئول: (Email: m.rastgoo@um.ac.ir
۳- دانشیار، بخش تحقیقات علف‌های هرز، موسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران

DOI: 10.22067/jpp.2021.31997.0

2- Global positioning system

مقدمه

یکی از اهداف ایجاد فضای سبز جنبه زیبایی آن می‌باشد، پدیدار شدن علف‌های‌هرز در فضای سبز، هم زیبایی و یکنواخت بودن آن را مختل می‌کند و هم اینکه بر سر نور، آب و مواد غذایی با چمن و گیاهان زینتی احداث شده رقابت می‌کند و نهایتاً منجر به ضعیف شدن آنها می‌شود. یکی از مباحث مهم که در توسعه و ارتقای سطح کیفی فضای سبز می‌تواند نقش اساسی داشته باشد، آشنایی با راه‌های مبارزه و پیشگیری از هجوم علف‌های‌هرز به داخل چمن‌کاری‌ها، فضای سبز، پارک‌ها و .. می‌باشد که این هجوم در تناقض مستقیم با رشد و استقرار چمن‌ها می‌باشد (Busey, 2003). نجفی و باغستانی (Najafi and Baghestani, 2010) گزارش نمودند که زیبایی، پوشش یکنواخت، سرسبزی و شادابی از جمله مهم‌ترین شاخصه‌های مدیریتی در فضاهای سبز شهری و پارک‌های جنگلی می‌باشند. وجود علف‌های‌هرز و عدم توجه به گسترش آنها تک تک شاخصه‌های فوق را تحت تاثیر قرار داده و موجب هدر رفت منابع می‌گردد.

اولین گام در امر مدیریت علف‌های هرز یک بوستان و یا فضای سبز، شناسایی نوع و نحوه پراکنش علف‌های هرز منطقه مذکور می باشد تا بتوان با برنامه‌ریزی دقیق در مدیریت علف‌های هرز گام برداشت. از این رو شناخت علف‌های هرز، پایه و اساس کنترل آنها بوده و تا زمانی‌که آگاهی کافی از نوع علف‌های موجود در منطقه نباشد، بکارگیری روش‌های مختلف کنترل از اثرات مطلوبی برخوردار نخواهد بود. با شناخت تراکم، نوع و نحوه پراکنش علف‌های هرز در هر منطقه می‌توان در مدیریت علف‌های هرز آن منطقه از آن بهره جست، و از پراکنش علف‌های هرز از منطقه‌ای به منطقه دیگر جلوگیری نمود (Thomas, 1985; Lak McCully, *et al.*, 1991; Uddin *et al.*, 2009; *et al.*, 2012).

اسماعیلی و صالحی (Esmaili and Salehi, 2009) در بررسی تنوع علف‌های هرز زمین‌های چمن دانشگاه شیراز ۱۴ گونه علف هرز متعلق به ۹ تیره گیاهی را شناسایی نمودند، که مهم‌ترین علف‌های هرز پهن برگ و باریک برگ به‌ترتیب گل قاصد (*Taraxacum officinale* L.) و پنجه مرغی (*Cynodon dactylon* L. Pers) گزارش شدند. ویسی و همکاران (Veisi *et al.*, 2016) طی بررسی را که در مزارع گندم ۱۱ شهرستان مختلف استان کرمانشاه انجام دادند در مجموع ۱۶۲ گونه علف هرز متعلق به ۳۳ تیره گیاهی را شناسایی نمودند. همچنین طی بررسی را که در ۵۱ مزرعه گندم آبی در شهرستان‌های استان مرکزی انجام شد در مجموع ۷۴ گونه علف هرز متعلق به ۱۱ تیره گیاهی شناسایی شد (Karimi, 2007). حسن نژاد و همکاران (Hasannejad *et al.*, 2009) نیز تراکم و غالبیت علف‌های هرز مزاع استان آذربایجان شرقی را مورد ارزیابی قرار دادند، آنها در مجموع، تعداد ۲۱۹ گونه علف هرز از ۳۶ تیره گیاهی در مزارع جو استان را شناسایی کردند. از ۲۱۹ گونه شناسایی شده، ۱۱۶ گونه به چهار تیره کاسنی، شب‌بو، گرامینه و بقولات تعلق داشتند. همچنین این ۴ تیره به‌ترتیب بیشترین تنوع در مزارع جو در سطح این استان را داشتند. لذا با توجه به اهمیت فضای سبز و مدیریت علف‌های هرز در کلان شهرها، این تحقیق در سال‌های ۱۳۹۳ و ۱۳۹۴ به منظور ارزیابی، تعیین تنوع، تراکم و غالبیت علف‌های هرز در چمن‌کاری‌های بوستان‌های مناطق ۲۲ گانه شهر تهران انجام شد.

مواد و روش‌ها

شهر تهران وسعتی بیش از ۷۰۰ کیلومتر مربع دارد و بین ۳۵ درجه و ۳۱ دقیقه تا ۳۵ درجه و ۵۷ دقیقه عرض شمالی و ۵۱ درجه و ۴ دقیقه تا ۵۱ درجه و ۴۷ دقیقه طول شرقی واقع شده است. تهران در بین دو وادی کوه و کویر و در دامنه‌های جنوبی رشته کوه البرز گسترده شده است (Anonymous, 2017). این شهر طبق آخرین تقسیمات به ۲۲ منطقه شهری تقسیم شده است از این رو نمونه برداری‌ها در ۲۲ منطقه شهر تهران انجام گرفت. در طول ۲ سال نمونه‌برداری (سال‌های ۱۳۹۴-۱۳۹۳)، تعداد ۴۸ بوستان در سطح شهر تهران انتخاب شدند. نمونه‌برداری‌ها در فصل تابستان و با استفاده از روش سیستماتیک W انجام شد. انتخاب بوستان‌ها در هر منطقه با توجه به وسعت فضای سبز هر منطقه، موقعیت مکانی هر بوستان در هر منطقه (قرار گرفتن بوستان در حریم شهر تهران یا مجاورت کوهها و یا سایر بخش‌های منطقه) صورت گرفت. در بوستان‌های ۵ هکتاری، ۱۰ نمونه، ۶ تا ۱۵ هکتاری، ۱۵ نمونه و در بوستان‌های ۱۶ هکتاری به بالا ۲۵ نمونه گرفته شد. در بوستان‌های ۵ هکتاری ۲۵ متر، ۶ تا ۱۵ هکتاری ۴۰ متر و بوستان‌های ۶۰ هکتاری به بالا ۷۰ متر حاشیه در هر بوستان در نظر گرفته شد. در هر سه روش تقسیم‌بندی بوستان‌ها فاصله هر دو نقطه متوالی ۲۰ متر بود و نمونه‌برداری در هر نقطه توسط یک کادر به ابعاد یک متر در یک متر انجام شد و علف‌های هرز هر کادر به تفکیک جنس و گونه شناسایی و شمارش شدند (Veisi *et al.*, 2016; Minbashi Moeini *et al.*, 2008). لازم بذکر است در هر بوستان با استفاده از دستگاه GPS طول و عرض جغرافیایی و ارتفاع از سطح دریا ثبت شد. سپس با استفاده از معادلات توماس (Thomas, 1985; Thomas *et al.*, 1991) به شرح ذیل فراوانی، یکنواختی و میانگین تراکم بوته‌ها محاسبه شد.

فراوانی (F): نسبت بوستان دارای گونه علف هرز خاص بر کل تعداد بوستان ها، که به صورت درصد بیان شد (معادله ۱).

$$F_k = \left(\sum \frac{X_i}{n}\right) \times 100$$ (معادله ۱)

F_K فراوانی گونه K، Y_i حضور (۱) و یا عدم حضور (صفر) گونه k در بوستان شماره i

n: تعداد بوستان مورد بررسی.

یکنواختی (U) بیانگر درصد کادرهای نمونه‌برداری شده آلوده به گونه K بوده که شاخصی از فضای اشغال شده توسط علف هرز می باشد (معادله ۲).

$$U_k = \left(\sum\sum \frac{x_{ii}}{m_i}\right) \times 100$$ (معادله ۲)

U_k: یکنواختی بوستان برای گونه k، Xij: حضور (۱) و یا عدم حضور (صفر) گونه k در کادر شماره i در نقطه مورد بررسی،

n: تعداد بوستان مورد بررسی

m: تعداد کادر پرتاب شده بود.

تراکم (D) بیانگر شمارش افراد تک گونه در هر متر مربع است (معادله ۳).

$$D_{ki} = \left(\sum \frac{z_i}{m_i}\right) \times 4$$ (معادله ۳)

در این تابع D_k: تراکم (تعداد بوته بوته در متر مربع) برای گونه k در بوستان شماره i ،

Zj: تعداد گیاهان در کادر

m: تعداد کادر پرتاب شده بود.

میانگین تراکم (MD) بیانگر میانگین تعداد گیاه در متر مربع در همه بوستان‌های مورد بررسی است (معادله ۴).

$$MD_{ki} = \left(\sum \frac{D_{ki}}{n}\right)$$ (معادله ۴)

در این معادله D_{ki}، تراکم در هر بوستان و n، تعداد کل بوستان های مورد بررسی بود.

برای بررسی وفور علف‌های هرز از معادله (AI) ارائه شده توسط مین باشی و همکاران (Minbashi Moeini *et al.*, 2008) استفاده شد (معادله ۵).

$$AI = F + U + MD$$ (معادله ۵)

در این معادله AI، شاخص غالبیت، U، یکنواختی، F، فراوانی و MD، میانگین تراکم گونه‌ای می‌باشد.

همچنین برای بررسی تنوع علف هرز در هر بوستان، از شاخص تنوع گونه‌ای شانون وینر (H') استفاده شد (معادله ۶) .

$$H' = \sum[Pi(\ln Pi)]$$ (معادله ۶)

P_i، فراوانی نسبی گونه مشخص (i) ام که به صورت $P_i= n_i/N$ محاسبه شد.

Ln: لگاریتم طبیعی

بعد از محاسبه شاخص شانون وینر برای هر بوستان، شاخص یکنواختی (E) یکنواختی جامعه محاسبه شد (معادله ۷) (Booth *et al.*, 2003).

$$E = \frac{H'}{\ln S}$$ (معادله ۷)

در این معادله H′ همان شاخص شانون وینر و S، بیانگر تعداد گونه علف هرز مشاهده شده در هر بوستان می‌باشد که در این رابطه از Ln آن استفاده شد.

جهت تهیه نقشه پراکنش علف‌های هرز ابتدا طول، عرض جغرافیایی و تراکم علف هرز در محیط Excel پردازش شد. سپس در محیط ArcView نقشه‌های وکتوری تهیه شد و در ادامه در محیط ArcGis نقشه‌های رستری علف‌های هرز مذکور تهیه شد. برای تهیه نقشه‌های رستری در محیط ArcGis از روش میان‌یابی استفاده شد (Sanjarani, 2012). این کار در قسمت Spatial Analyst Tools در محیط Arctoolbax و با استفاده از روش IDW انجام گرفت (Najafi and Baghestani, 2010). جهت مقایسه و گروه‌بندی بوستان‌ها (از نظر شاخص یکنواختی و شانون وینر) از تجزیه خوشه‌ای بوسیله نرم‌افزار Spss (Version 22) استفاده شد (Mesdaghi, 2005).

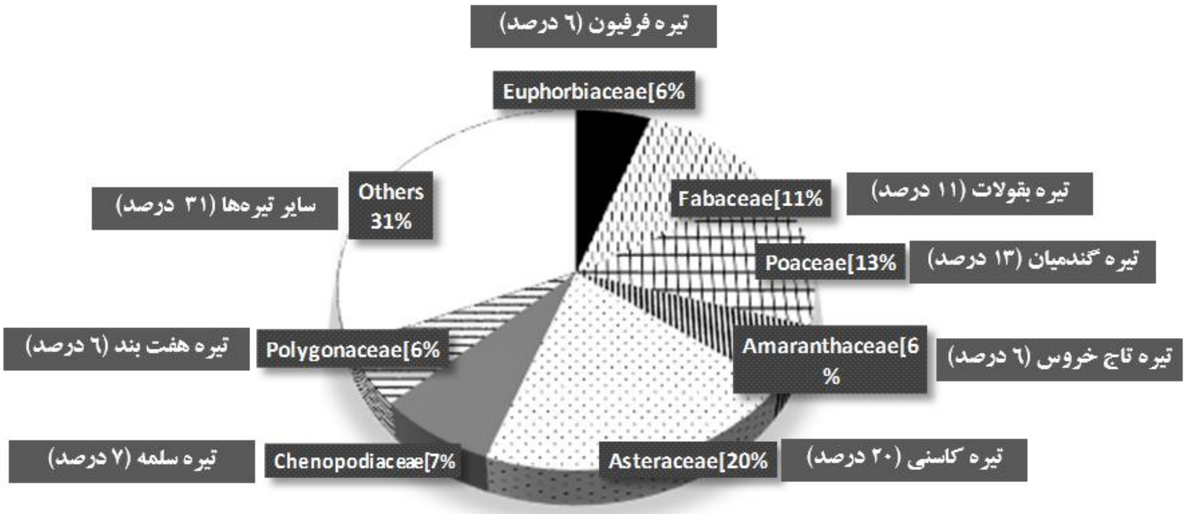
نتایج و بحث

در این بررسی تعداد ۵۲ گونه علف هرز متعلق به ۲۱ تیره گیاهی شناسایی شد. تیره‌های کاسنی (Asteraceae)، گندمیان (Poaceae)، بقولات (Fabaceae) و اسفناج (Chenopodiaceae) به‌ترتیب با ۱۰، ۷، ۶ و ۴ گونه، ۵۱ درصد از کل گونه‌ها را به خود اختصاص دادند (شکل ۱).

از نظر چرخه زندگی، ۳۲ گونه یکساله، ۱۸ گونه چند ساله و ۲ گونه دوساله شناسایی شدند. در بین گونه‌های شناسایی شده ۴۵ گونه پهن برگ، ۷ گونه باریک برگ (۶ گونه گراس‌ها و یک گونه از سایر باریک‌برگ‌ها) شناسایی شدند (Mozaffarian, 2007).

برای رتبه‌بندی علف‌های هرز مساله‌ساز در سطح شهر تهران از شاخص وفور AI ارائه شده توسط مین باشی و همکاران (Minbashi Moeini *et al.*, 2008) استفاده شد. نتایج حاصل از محاسبه این شاخص نشان داد (جدول ۱) که علف هرز گل قاصد (*Taraxacum officinale* L.) با شاخص وفور ۱۶۴/۲۴ غالب‌ترین علف هرز در چمن‌کاری‌های شهر تهران بوده و علف هفت بند یا کوتاه (*Polygonum patulum* M. Bieb)، بارهنگ (*Plantago major* L.)، پنجه مرغی (*Cynodon dactylon* L. pers)، شیر تیغک رطوبت پسند (*Sonchus oleraceus* L.) و جاروی قزوینی (*Kochia scoparia* L. schard) به‌ترتیب با شاخص‌های غالبیت، ۱۴۴/۵۷، ۱۴۳/۰۷، ۱۳۸/۲۷، ۱۲۴/۷۶، ۱۶۴/۲۴ و ۱۱۴/۸۳ در رتبه های بعدی قرار گرفتند. علف‌های هرز پنجه مرغی (*C. dactylon* L.Pers)، پنیرک معمولی (*Malva neglecta* Wallr) با شاخص

غالبیت، ۱۰۸/۰۲ ، بارهنگ (*Plantago major* L.)، هفت بند پاکوتاه (*Polygonum patulum* M. Bieb)، شیرتیغک رطوبت پسند (*Sonchus oleraceus* L.)، گل قاصد (*Taraxacum officinale* L.) و شبدر ترشک (*Oxalis corniculata* L.) با شاخص غالبیت ۱۱۴/۸۳، در کلیه مناطق حضور داشتند.



شکل ۱- تیره‌های مختلف گیاهی و درصد گونه‌های متعلق به این تیره‌ها در چمن‌کاری بوستان‌های شهر تهران

Figure 1- Plant families and percentage of each family in turfgrass of Tehran city parks

وفور این ۷ گونه علف هرز در این مناطق، ضرورت اتخاذ راهبردهای دقیق و استفاده از مدیریت تلفیقی علف‌های هرز و تداوم آن جهت کنترل و کاهش خسارت ۷ گونه فوق را در کلیه مناطق ۲۲ گانه شهر تهران با یک نظارت فشرده احد مرکزی مطالبه می‌کند. در این بررسی‌ها همچنین مشخص شد که علف هرز دونیش (*Bidens parviflora* Willd) با میزان تراکم ۰/۰۱ در متر مربع فقط در منطقه ۷ تهران، علف هرز گاوزبان (*Anchusa italica* Retz) با میزان تراکم ۰/۰۱ در متر مربع فقط در منطقه ۱۹، علف هرز قندرون (*Chondrilla juncea* L.) با میزان تراکم ۰/۰۱ در متر مربع فقط در منطقه ۲۱ و علف‌های هرز سلمکی باغی (*Atriplex hortensis* L.)، نی (*Phragmmites austrialis* (Cav.) Trin exsteud)، بارهنگ برگ باریک (*Plantago lanceoleta* L.) و توق برزیلی (*Xanthium brasilicum*) هر یک با میزان تراکم ۰/۰ در متر مربع فقط در منطقه ۲ شهر تهران و علف‌های هرز یونجه سیاه (*Medicago lupulina* L.) و پنیرک قرمز (*Malva sylvestris* L.) به‌ترتیب با میزان تراکم ۰/۰۱ و ۰/۰۲ در متر مربع فقط در چمن‌کاری‌های منطقه ۴ شهر تهران مشاهده شد. لذا با توجه به فراوانی گونه‌های فوق در این مناطق، ضرورت نظارت دقیق و مدیریت علف‌های هرز فوق را جهت جلوگیری از تکثیر در سطح آن منطقه خاص و همچنین جلوگیری از گسترش و انتقال بذور آلوده از مناطق دارای آلودگی به سایر مناطق شهر تهران را مطالبه می‌کند.

نقشه پراکنش علف‌های‌هرز به‌ترتیب جهت ۵ گونه غالب علف‌هرز گل قاصد (*Taraxacum officinale* L.)، علف هفت بند پا کوتاه (*Polygonum patulum* M. Bieb)، بارهنگ (*Plantago major* L.)، پنجه مرغی (*Cynodon dactylon* L. pers) و شیر تیغک رطوبت پسند (*Sonchus oleraceus* L.) در سطح شهر تهران تهیه شد.

نقشه پراکنش علف هرز گل قاصد به عنوان اولین گونه غالب در سطح شهر تهران (شکل ۲) نشان داد که بیشترین تراکم گونه فوق در بخش‌هایی از مناطق ۱۱،۱۸،۱۹ و ۲۲ وجود داشت و کمترین تراکم آن در بخش‌هایی از مناطق ۱، ۲، ۴، ۵، ۶، ۸، ۱۰، ۱۴، ۱۶ و ۱۷ مشاهده شد، در سایر مناطق شهر تهران نیز علف هرز فوق پراکنش وسیعی داشت. گل قاصد گیاهی چندساله است که توسط بذر تکثیر می‌شود، گل آذین آن کلاپرک بوده و هر گل معمولاً ۲۰۰ بذر تولید می‌کند ولی در این رقم ممکن است تعداد بذر تولید شده به پنج هزار عدد هم برسد (Rashed Mohassel *et al*., 2009).

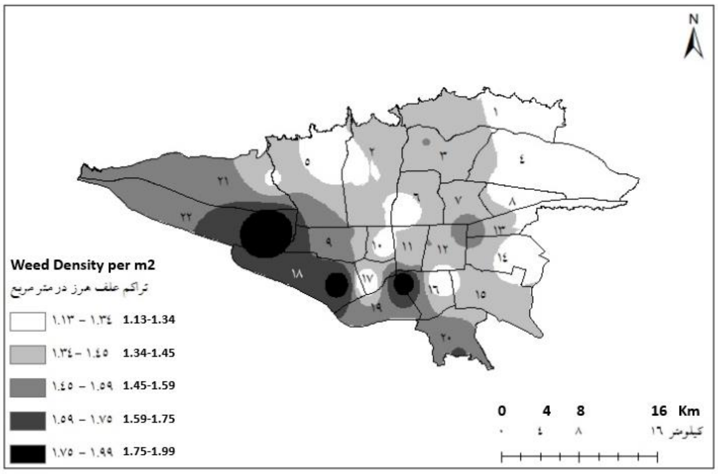
جدول ۱- نام علمی، نام فارسی، تیره، فراوانی (F)، یکنواختی (U)، میانگین تراکم (MD) و شاخص وفور (AI) علف‌های هرز در چمن‌کاری بوستان‌های شهر تهران

Table 1- Scientific and Persian name, family, frequency (F), uniformity (U), mean density (MD) and abundance index (AI) of weeds in turfgrass of Tehran´s parks

نام فارسی Persian name	نام علمی Scientific name	نام تیره Familly name	فروانی Frequency	یکنواختی Uniformity	میانگین تراکم Mean density (plants.m^{-2})	شاخص غالبیت Abundance Index
آکالیفا	*Acalypha austeralis* L.	Euphorbiaceae	36.36	2.72	0.07	39.16
خارشتر	*Alhagi pseudalhagi* M. Bieb.	Fabaceae	13.63	0.45	0.01	14.10
دم روباهی کشیده	*Alopecurus* sp.	Poaceae	13.63	0.90	0.02	14.57
تاج‌خروس سفید	*Amaranthus albus* L.	Amaranthaceae	9.09	0.30	0.009	9.40
تاج‌خروس خوابیده	*Amaranthus belitoides* S. Wats	Amaranthaceae	63.63	3.78	0.07	67.49
تاج‌خروس ریشه قرمز	*Amaranthus retroflexus* L.	Amaranthaceae	86.36	9.69	0.13	96.19
گاوزبان	*Anchusa italica* Retz.	Boraginaceae	4.54	0.15	0.01	4.70
درمنه معمولی	*Artemisia vulgaris* L.	Asteraceae	40.90	5.30	0.07	46.29
آتریپلکس	*Atriplex hortensis* L.	Chenopodiaceae	4.54	0.15	0.01	4.70
دونیش	*Bidens parviflora* Willd	Asteraceae	4.54	0.15	0.01	4.70
ازمک	*Cardaria draba* L.	Brassicaceae	18.18	1.36	0.01	19.56
تاتاری پرگل	*Carduus pycnocephalus* L.	Asteraceae	4.54	0.30	0.01	4.85
سلمه تره	*Chenopodium album* L.	Chenopodiaceae	77.27	10.30	0.13	87.70
سلمک برگ گزنه‌ای	*Chenopodium murale* L.	Chenopodiaceae	22.72	1.21	0.02	23.96
قندرون	*Chondrilla juncea* L.	Asteraceae	4.54	0.15	0.01	4.70
خارلته	*Cirsium arvense* (L.) Scop.	Asteraceae	13.63	0.60	0.01	14.25
پیچک	*Convolvulus arvensis* L.	Convolvulaceae	95.45	24.54	0.68	120.67
پیر بهار آمریکایی	*Conyza bonariensis* (L.) Cornq	Asteraceae	31.81	1.81	0.04	33.67
پنجه مرغی	*Cynodon dactylon* (L.) pers	Zygophyllaceae	100.00	36.96	1.30	138.27
اویارسلام زرد	*Cyperus esculentus* L.	Cypraceae	68.18	4.90	0.08	72.35
انگشتی	*Digitaria sanguinalis* (L.) Scop	Poaceae	77.27	13.93	0.34	91.55
سوروف	*Echinochloa crus galli* (L.) Beauv	Poaceae	59.09	2.72	0.04	61.86
منقار لک لکی	*Erodium cicutarium* (L.) LHer. ex Aiton	Geraniaceae	9.09	0.30	0.01	9.40
فرفیون	*Euphorbia maculata* L.	Euphorbiaceae	77.27	5.15	0.16	82.58
فرفیون	*Euphorbia serpens* Kunth	Euphorbiaceae	13.63	0.45	0.02	14.11
آفتاب‌پرست اروپایی	*Heliotropium europaeum* L.	Boraginaceae	18.18	0.75	0.02	18.96
جاروی قزوینی	*Kochia scoparia* (L.) Schard.	Chenopodiaceae	95.45	26.21	0.46	122.12
کاهوی خاردار	*Lactuca serriola* L.	Asteraceae	45.45	3.18	0.04	48.68
یونجه زرد	*Lotus corniculatus* L.	Fabaceae	4.54	0.15	0.01	4.70
پنیرک معمولی	*Malva neglecta* Wallr	Malvaceae	100.00	7.87	0.14	108.02
پنیرک قرمز	*Malva sylvestris* L.	Malvaceae	4.54	0.15	0.01	4.70
یونجه سیاه	*Medicago lupulina* L.	Fabaceae	27.27	1.96	0.02	29.26
یونجه	*Medicago sativa* L.	Fabaceae	4.54	2.27	0.05	6.86
شبدرترشک	*Oxalis corniculata* L.	Oxalidaceae	100.00	22.57	1.34	123.81
نی	*Phragmites austeralis* (Cav.) Trin. Ex Steud.	Poaceae	4.54	0.15	0.01	4.70
کاردی	*Plantago lanceoleta* L.	Plantaginaceae	4.54	0.15	0.01	4.70
بارهنگ	*Plantago major* L.	Plantaginaceae	100.00	40.15	2.92	143.07
هفت بند پیچ	*Polygonum convolvulus* L.	Polygonaceae	54.54	7.12	0.05	61.72
هفت بند پا کوتاه	*Polygonum patulum* M. Bieb.	Polygonaceae	100.00	43.48	1.09	144.57
خرفه	*Portulaca oleracea* L.	Portulacaceae	68.18	6.81	0.06	75.06
ساق ترشک	*Rumex pulcher* L.	Polygonaceae	68.18	6.21	0.07	74.46
تاج ریزی سیاه	*Solanum nigrum* L.	Solanaceae	27.27	2.42	0.04	29.74
شیر تیغک رطوبت پسند	*Sonchus oleraceus* L.	Asteraceae	100.00	24.54	0.22	124.76
پیرگیاه	*Senecio vulgaris* L.	Asteraceae	22.72	0.75	0.01	23.50
ارزنی	*Setaria glauca* L.	Poaceae	13.63	0.45	0.01	14.10
دم روباهی سبز	*Setaria viridis* (L.) P. Beauv.	Poaceae	95.45	16.36	0.33	112.15
گل قاصد	*Taraxacum officinale*(L.) Weber ex F. H. Wigg	Asteraceae	100.00	61.96	2.27	164.24
خارخسک	*Terribulus terrestris* L.	Zygophyllaceae	18.18	0.75	0.01	18.95
شبدر قرمز	*Trifolium pretense* L.	Fabaceae	45.45	1.96	0.27	47.69
شبدر سفید	*Trifolium repense* L.	Fabaceae	86.36	12.57	0.71	99.65
شاه پسند	*Verbena officinalis* L.	Verbenaceae	9.09	0.15	0.01	9.24
زردینه برزیلی	*Xanthium brasilicum* Vell.	Asteraceae	4.54	0.15	0.01	4.70

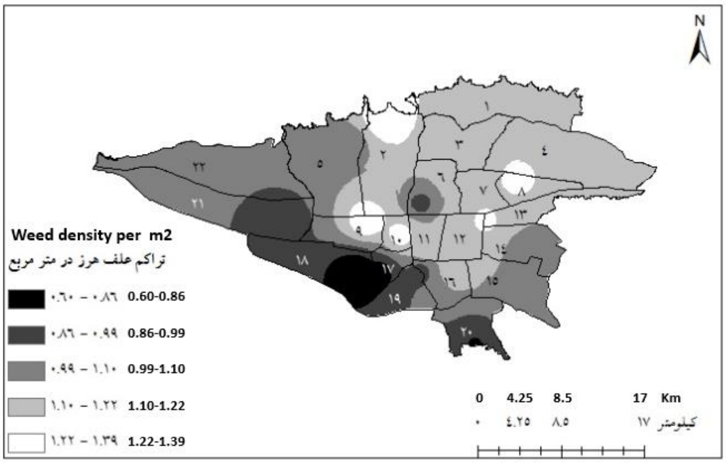
نقشه پراکنش علف هفت بند پا کوتاه، به عنوان دومین گونه غالب در سطح شهر تهران (شکل ۳) نیز نشان داد که بیشترین تراکم گونه فوق در بخش‌هایی از مناطق ۲، ۵، ۸، ۹، ۱۰، ۱۲ و ۱۳ وجود داشت و در سایر مناطق شهر تهران نیز این گونه دارای پراکنش بود.

علف هفت بند، گیاهی یکساله و خزنده است که توسط بذر تکثیر می‌یابد. توقع این گیاه نسبت به خاک کم است و بذرهای آن قادرند به مدت چند سال قوه نامیه خود را در خاک حفظ کنند (Rashed Mohassel *et al.*, 2009).



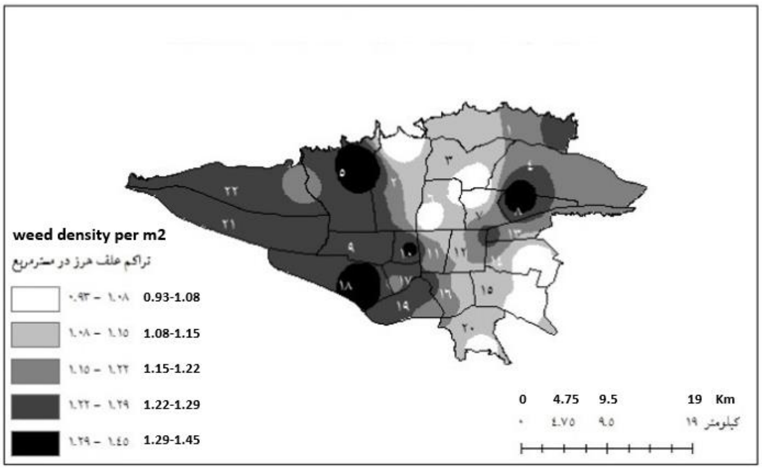
شکل ۲- نقشه پراکنش گل قاصد در چمن‌کاری بوستان های شهر تهران

Figure 2- Distribution map of Dandelions(*Taraxacum officinale*) in the Turfgrass of Tehran`s parks



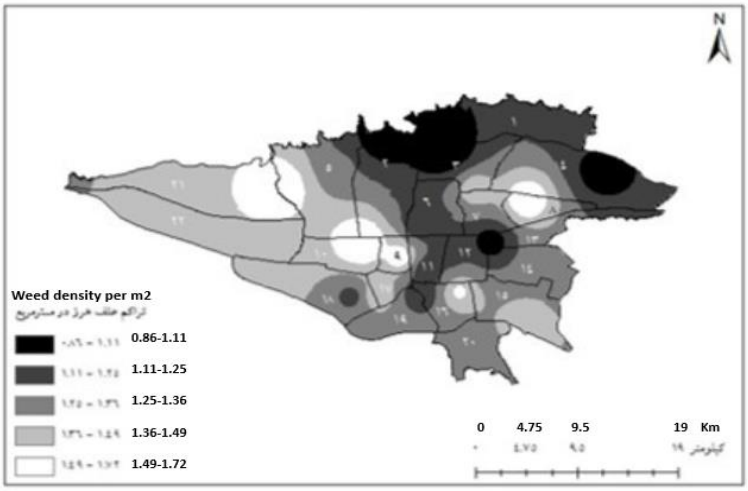
شکل ۳- نقشه پراکنش علف هفت بند پا کوتاه، در چمن‌کاری بوستان های شهر تهران

Figure 3- Distribution map of Hogeweed (*Polygonum patulum*) in the Turfgrass of Tehran`s parks



شکل ٤- نقشه پراکنش بارهنگ کبیر در چمن‌کاری بوستان های مناطق ۲۲ گانه شهر تهران

Figure 4- Distribution map of Broadleaf plantain (*Plantago major*) in the Turfgrass of Tehran`s parks



شکل ۵- نقشه پراکنش پنجه مرغی در چمن‌کاری بوستان های شهر تهران

Figure 5- Distribution map of Bermudagrass (*Cynodon dactylon*) in the Turfgrass of Tehran`s parks

نقشه پراکنش علف هرز بارهنگ کبیر به عنوان سومین گونه غالب در سطح شهر تهران (شکل ۴) نشان داد که بیشترین تراکم گونه فوق در بخش‌هایی از مناطق ۴، ۸، ۱۸، ۱۰ و ۵ وجود داشت و در سایر مناطق شهر تهران نیز این گونه دارای پراکنش بود. بارهنگ توسط بذر تکثیر می‌یابد. این علف‌هرز در مناطق چمن‌کاری شده و حاشیه جوی‌های آب مشاهده می‌شوند. این گیاه به صورت روزت رشد می‌کند و در اغلب خاک‌ها مشاهده می‌شود (Najafi and Baghestani, 2010).

نقشه پراکنش علف هرز پنجه مرغی به عنوان چهارمین گونه غالب در سطح شهر تهران (شکل ۵) نشان داد که بیشترین تراکم گونه فوق در بخش‌هایی از مناطق ۲، ۴، ۵، ۸، ۹، ۱۰، ۱۶ و ۲۱ وجود داشت و در سایر مناطق شهر تهران نیز این گونه دارای پراکنش بود. پنجه مرغی، گیاهی چندساله و رونده که توسط بذر، ریزوم و استولون تکثیر می‌یابد. این گیاه از جمله سمج‌ترین علف‌های‌هرز باغ‌ها، چمن‌زارها، حاشیه جاده‌ها و برخی مزارع می‌باشد. تکثیر رویشی این گیاه کنترل آن را مشکل ساخته، به طوری‌که در میادین ورزشی و فضای سبز پارک‌ها در صورت عدم توجه در مدت زمان کوتاهی جایگزین چمن می‌شود (Rashed Mohassel *et al*., 2009). پنجه مرغی در خاک‌های شنی، گرم، غنی از مواد غذایی و گاهی خشک هم دیده می‌شود (Karimi, 2008).

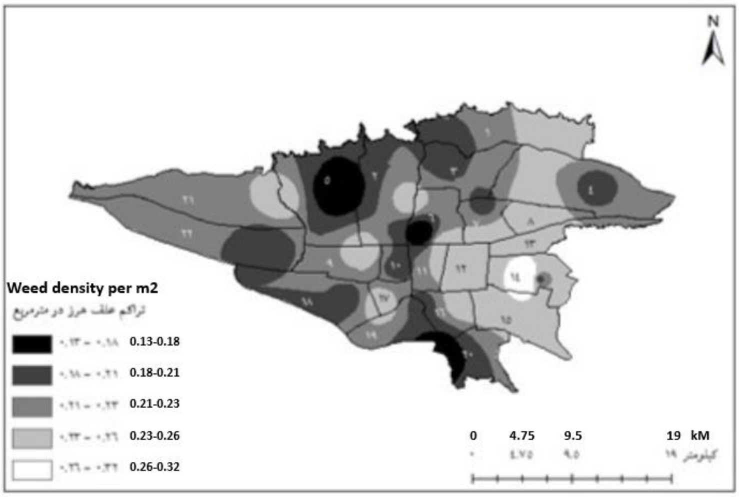
نقشه پراکنش علف هرز شیر تیغک رطوبت پسند به عنوان پنجمین گونه غالب در سطح شهر تهران (شکل ۶) نشان داد که بیشترین تراکم گونه فوق در بخش‌هایی از مناطق ۱۴ و ۱۵ وجود داشت و در سایر مناطق شهر تهران نیز این گونه دارای پراکنش بود. شیر تیغک معمولی یکی از گیاهان هرز دائمی است که بوسیله بذر و نیز از راه غیر جنسی زیاد می‌شود (Karimi, 2007). هر گیاه معمولاً حدود هزار بذر تولید می‌کند که حتی این رقم بعضی اوقات به ده هزار عدد نیز افزایش می‌یابد. جوانه‌زنی این بذرها بیشتر در قسمت‌های سطحی خاک است (Rashed Mohassel *et al*., 2009). علت کاهش گونه‌هایی مثل گاوزبان، دودندان، قندرون، بارهنگ برگ باریک و توق برزیلی را در مناطق شهری تهران را می‌توان آلودگی برخی بذور چمن وارداتی در بعضی مناطق، آلودگی کودهای حیوانی به بذور علف‌های هرز، و یا عدم فراهم بودن شرایط محیطی و مدیریتی جهت رشد و ازدیاد گونه‌های فوق را دانست.

حضور گونه‌های غالب پهن برگ (گل قاصد، هفت بند پاکوتاه، بارهنگ و شیرتیغک معمولی) در چمن‌کاری‌های شهر تهران تایید کننده این ادعا است که این گونه‌ها توسط علف‌کش‌های پهن‌برگ‌کش مرسوم مورد استفاده (دوپلسان سوپر و توفوردی + ام ث پی آ) توسط ناظرین فضای سبز کنترل نمی‌شود. لذا با توجه به حضور گونه‌های فوق در کلیه مناطق ۲۲ گانه لزوم نظارت دقیق‌تر و استفاده از کلیه روش‌های پیشگیری، مدیریت مکانیکی، زراعی و شیمیایی جهت به حداقل رساندن تراکم علف‌هرز فوق ضروری به نظر می‌رسد.

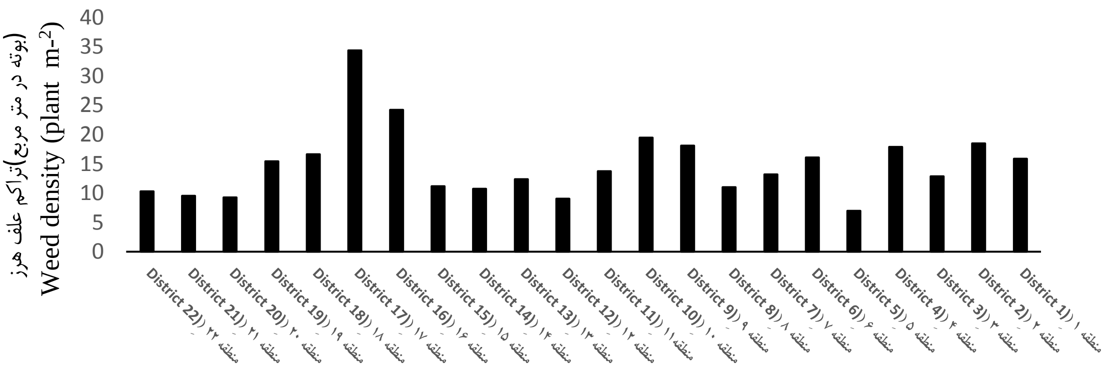
حضور گونه غالب باریک برگ پنجه مرغی در سطح شهر تهران نشان داد که علف‌هرز فوق توسط علف‌کش‌های باریک‌برگ‌کش مرسوم مورد استفاده (تاپیک، گراسپ و پوماسوپر) توسط ناظرین فضای سبز کنترل نمی‌شود و با توجه به حضور علف‌هرز فوق در کلیه مناطق ۲۲ گانه لزوم نظارت دقیق‌تر و استفاده از کلیه روش‌های پیشگیری، مدیریت مکانیکی، زراعی و شیمیایی جهت به حداقل رساندن تراکم علف‌هرز فوق ضروری به نظر می‌رسد.

نتایج حاصل از نمونه‌برداری در طی دو سال آزمایش در ۴۸ بوستان شهر تهران نشان داد که بوستان‌های متعلق به مناطق ۱۷ و ۱۶ به‌ترتیب با ۳۴/۳۸ و ۲۴/۲۵ بوته در متر مربع بیشترین و

بوستان‌های مناطق ۵، ۱۲، ۲۰ و ۲۱ به‌ترتیب با ۷، ۹/۰۵، ۹/۳۱ و ۹/۵۵ بوته در مترمربع کمترین تراکم علف‌های هرز را دارا بودند (شکل ۷). نزدیک بودن دو منطقه ۱۶ و ۱۷ تهران را به پایانه مسافربری جنوب را شاید به توان یکی از دلایل افزایش تراکم علف‌های هرز در این دو منطقه دانست. تراکم بیش از اندازه علف‌های هرز در مناطق ۱۶ و ۱۷ شهر تهران ضرورت لزوم نظارت دقیق‌تر و کنترل دقیق‌تر علف‌های هرز را در دو منطقه فوق را مطالبه می‌کند.

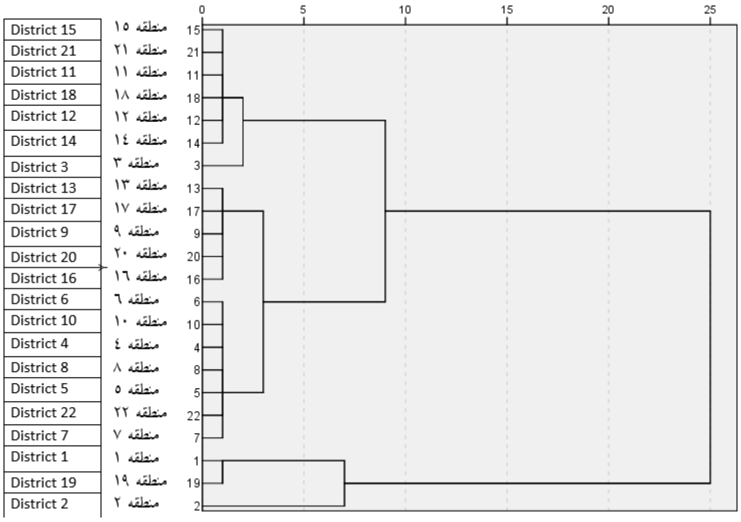


شکل ٦- نقشه پراکنش علف هرز شیر تیغک رطوبت پسند در چمن‌کاری بوستان‌های شهر تهران
Figure 6- Sow thistle (*Sonchus oleraceus*) weed distribution map of the parks of Tehran



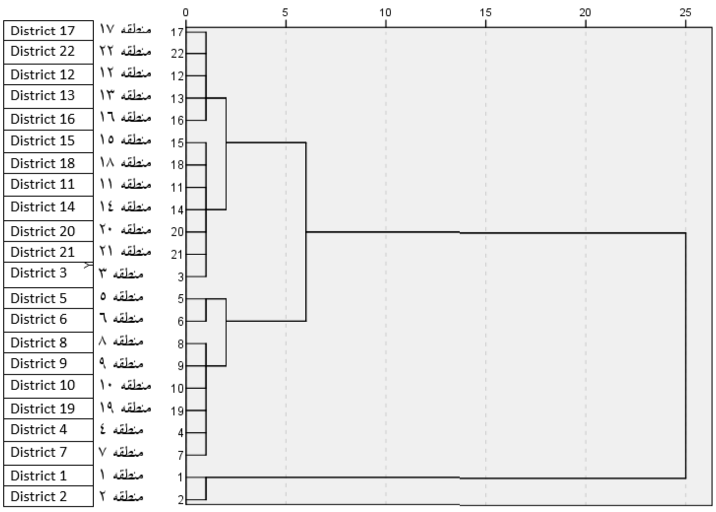
شکل ۷- تراکم کل علف‌های هرز در چمن‌کاری بوستان های مناطق ۲۲ گانه شهر تهران
Figure 7- Total weed density of turfgrass in the 22 districts of Tehran

در بررسی جامعه علف‌هرزی بر اساس شاخص تنوع گونه‌ای شانون وینر (H')، در سطح تشابه ۹۵٪ بوستان‌های مناطق مختلف شهر تهران در چهار خوشه گروهبندی شدند. بوستان‌های منطقه ۲، با ۳/۳۰ در یک خوشه قرار گرفتند و بیشترین میزان تنوع را در بین مناطق شهر تهران دارا بودند. بوستان‌های مناطق ۱۹ و ۱ در خوشه دوم و بوستان‌های مناطق ۱۳، ۱۷، ۹، ۲۰، ۱۶، ۶، ۱۰، ۴، ۸، ۵، ۲۲ و ۷ در خوشه سوم قرار گرفتند. همچنین بوستان‌های مناطق ۱۵، ۲۱، ۱۱، ۱۸، ۱۲، ۱۴ و ۳ به‌ترتیب با مقادیر ۲/۲۵، ۲/۲۵، ۲/۲۵، ۲/۱۹، ۲/۳۱، ۲/۳۳ و ۲/۱۲ کمترین میزان تنوع را در بین مناطق شهر تهران دارا بودند (شکل ۸). از نظر یکنواختی گونه‌ای، در سطح تشابه ۹۵ ٪ بوستان‌های مناطق مختلف در سه خوشه گروه‌بندی شدند. بوستان‌های مناطق ۱ و ۲ به‌ترتیب با مقادیر ۰/۹۷ و ۰/۹۶ بیشترین میزان یکنواختی گونه‌ای را داشتند و در خوشه اول قرار گرفتند. بوستان‌های مناطق ۵، ۶، ۸، ۹، ۱۰، ۱۹، ۴ و ۷ در خوشه دوم قرار گرفتند و بوستان‌های مناطق ۱۷، ۲۲، ۱۲، ۱۳، ۱۶، ۱۵، ۱۸، ۱۱، ۱۴، ۲۰، ۲۱ و ۳ به‌ترتیب با مقادیر ۰/۷۸، ۰/۷۸، ۰/۷۸، ۰/۷۸، ۰/۷۹، ۰/۷۳، ۰/۷۳، ۰/۷۳، ۰/۷۵، ۰/۷۴ و ۰/۷۶ کمترین میزان یکنواختی را داشتند و در خوشه سوم قرار گرفتند (شکل ۹).



شکل ۸- تجزیه خوشه ای بوستان‌های مناطق ۲۲ گانه شهر تهران از نظر شاخص شانون وینر علف‌های هرز موجود در چمن‌کاری

Figure 8- Cluster analysis of the 22 districts of Tehran in terms of the Shannon–Wiener index of weeds in their Turfgrass



شکل ۹- تجزیه خوشه‌ای بوستان‌های مناطق ۲۲ گانه شهر تهران از نظر شاخص یکنواختی علف‌های هرز موجود در چمن‌کاری

Figure 9- Cluster analysis of the 22 districts of Tehran in terms of the uniformity index of weeds in their Turfgrass

نتیجه‌گیری

در مجموع با توجه به شناسایی ۵۲ گونه مختلف علف هرز براساس تعداد، نوع، چرخه زندگی و پراکنش در سطح شهر تهران لزوم برنامه‌ریزی دقیق و تقسیم‌بندی نحوه مدیریت علف‌های هرز براساس نوع و چرخه زندگی ضروری به نظر می‌رسد. به عنوان مثال با توجه به مشاهده ۱۸ گونه علف هرز چندساله در چمن‌کاری‌های شهر تهران لزوم برنامه‌ریزی دقیق جهت کاهش خسارت علف‌های هرز چندساله فوق در فصول مختلف سال را مطالبه می‌کند. همچنین برنامه‌ریزی و مدیریت دقیق جهت کنترل علف‌های هرز یکساله تابستانه و زمستانه ضروری است. مقاسیه بین مناطق مختلف شهر تهران نیز نشان داد که لزوم توجه و تاکید بیشتر بر مدیریت علف‌های هرز در مناطق ۱۶ و ۱۷ را که دارای بیشترین تراکم علف‌های هرز می‌باشند ضروری‌تر به نظر می‌رسد. همچنین حضور علف‌های هرز دونیش (*Bidens parviflora* Willd)، گاوزبان، قندرون (*Chondrilla juncea* L.)، آتریپلکس (*Atriplex hortensis* L.)، نی (*Phragmmites austrialis* (Cav.) Trin exsteud)، کاردی (*Plantago lanceoleta* L.)، توق برزیلی (*Xanthium brasilicum*)، شبدر زرد (*Mellilotus officnalis* L. Desr) هر یک با میزان تراکم ۰/۰۱ در متر مربع و پنیرک قرمز (*Malva sylvestris* L.) با میزان تراکم ۰/۰۲ در متر مربع فقط در بعضی از

مناطق خاص، ضرورت نظارت و کنترل دقیق علف‌های هرز فوق را جهت جلوگیری از تکثیر در سطح آن منطقه خاص و همچنین جلوگیری از گسترش و انتقال بذور آلوده علف‌های هرز از مناطق فوق، به سایر مناطق شهر تهران را مطالبه می‌کند.

لذا با توجه به وجود تراکم‌های مختلف علف‌های هرز در سطح شهر تهران لزوم انجام تدابیر ذیل جهت مدیریت بهتر علف‌های هرز توصیه می‌گردد:

۱- لزوم برنامه‌ریزی و نظارت دقیق سازمان بوستان‌ها و فضای سبز شهر تهران و فضای سبز مناطق ۲۲ گانه جهت کاهش خسارت علف‌های هرز.

۲- تشکیل بانک اطلاعاتی مستقل علف‌های هرز در هر منطقه و نیز بانک اطلاعاتی جامع علف‌های هرز جهت مناطق ۲۲ گانه.

۳- انطباق اطلاعات و نقشه‌های پراکنش علف‌های هرز با داده های هواشناسی شهر تهران.

۴- انطباق اطلاعات و نقشه‌های پراکنش علف‌های هرز با اطلاعات مربوط به خصوصیات خاک چمن‌کاری شهر تهران.

۵- استفاده کاربردی از نقشه‌های پراکنش علف‌های هرز در فضای سبز مناطق ۲۲ گانه تهران.

منابع

1- Anonymous. (2017). *Statistical Yearbook of Tehran*. Publications information and communication technology organization of Tehran municipality. (In Persian)

2- Booth, B.D., Murphy, S.D., & Swanton, C.J. (2003). *Weed Ecology in Natural and Agricultural Systems*. CABI Publishing.

3- Busey, P. (2003). Cultural management of weeds in turfgrass: A review. *Crop Science*, *43*, 1899-1911. https://doi.org/10.2135/cropsci2003.1899

4- Esmaili, S., & Salehi, H. (2009). Floristic composition of weed community in turfgrass fields of Bajgah, Iran. *Iranian Journal of Weed Science*, *5*, 55-64.

5- Hasannejad, S., Alizadeh, H.M., Mozafarian, V., Chayichy, M.R., & Minbashi Moeini, M. (2009). Survey of density and abundance for Barely field’s Weeds in Azarbayjan shargi province. *Journal of Weeds Iran*, *5*, 69-90. (In Persian with English abstract)

6- Karimi, H. (2007). *Iranian Culture Culture*. Forth volume. Iranian agriculture science publishing, Tehran. (In Persian)

7- Karimi, H. (2008). *Iranian Culture Culture*. Fifth volume. Iranian agriculture science publishing, Tehran. (In Persian)

8- Lak, M.R., Minbashi Moeini, M., & Hatamabadi Farahani, M. (2012). Weed irrigated wheat fields in markazi province using the system GIS. *Journal of Modern Agriculture*, *4*, 315-331. (In Persian with English abstract)

9- McCully, K.V., Sampson, M.G., & Watson, A.K. (1991). Weed survey of Nova Scotia, Lowbush blueberry (*Vaccinium angustifolium*) fields. *Weed Science*, *39*, 180-185. https://doi.org/10.1017/S0043174500071447

10- Mesdaghi, M. (2005). *Plant Ecology*. University of Mashhad Publishing. (In Persian)

11- Minbashi Moeini, M., Baghestani, M.A., & Rahimian Mashhadi, H.R. (2008). Introducing an abundance index for assessing weed flora in survey studies. *Weed Biology and Management*, *8*, 172-180. https://doi.org/10.1111/j.1445-6664.2008.00293.x

12- Mozaffarian, V. (2007). *A Dictionary of Iranian Plants Names*. Farhange moaser publishing. (In Persian)

13- Najafi, H., & Baghestani, M.A. (2010). *Recognizing and Managing Weeds in Parks and Urban Greenspaces*. Ministry of jihad agriculture agricultural research, education organization Irainian research institute of plant protection. (In Persian)

14- Rashed Mohassel, M.H., Nagafi, H., & Dokhtakbarzadeh, M. (2009). *Biology and Weeds control*. University of Mashhad Publishing. (In Persian)

15- Sanjari, S. (2012). *Guidance of Usage of Arcgis 10*. Abed publishers. (In Persian)

16- Thomas, A.G., & Dale, M.R.T. (1991). Weed community structure in spring-seeded crops in Manitoba. *Plant Science*, *71*, 1069-1080. https://doi.org/10.4141/cjps91-149

17- Thomas, A.G. (1985). Weed survey system used in Saskatchewan for cereal and oilseed crops. *Weed Science*, *33*, 34-43.

18- Uddin, K.M., Juraimi, A.S., Begum, M., Rahim, A.A., & Othman, R. (2009). Floristic composition of weed community in turfgrass area of west peninsular Malaysia. *International Journal of Agricultural Biology*, *11*, 13-20.

19- Veisi, M., Rahimian, H., Alizadeh, H., Minbashi, M., & Oveisi, M.(2016). Survey of associations among soil properties and climatic factors on weed distribution in wheat (*Triticum aestivum* L.) in Kermanshah province. *Journal of Agroecology*, *8*, 197-211. (In Persian with English abstract)